

Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение  
высшего образования  
**«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»**  
(Финансовый университет)

**Новороссийский филиал**  
**Кафедра «Информатика, математика и общегуманитарные науки»**

УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала

\_\_\_\_\_ Е.Н. Сейфиева  
« 29 » \_\_\_\_\_ 2019 г.



Н.В. Королёва  
**ФИНАНСОВАЯ МАТЕМАТИКА**

**Рабочая программа дисциплины**  
**для студентов, обучающихся по направлению подготовки**  
**38.03.01 «Экономика» очная форма обучения**

Профиль «Анализ и управление рисками организации»

*Рекомендовано Ученым советом Новороссийского филиала Финуниверситета  
протокол № 14 от «29» августа 2019 г.*

*Одобрено кафедрой «Информатика, математика и общегуманитарные науки»  
протокол № 1 от «27» августа 2019*

Новороссийск 2019

**Королёва Н.В. «Финансовая математика».** Рабочая программа дисциплины для студентов, обучающихся по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика», профиль «Анализ и управление рисками организации» очной формы обучения, - Новороссийск: Филиал финансового университета, кафедра «Информатика, математика и общегуманитарные науки», 2019. 20с.

Дисциплина «Финансовая математика» является дисциплиной Модуля математики и информатики направления подготовки 38.03.01 «Экономика».

Рабочая программа дисциплины содержит требования к результатам освоения дисциплины, содержание дисциплины, тематику практических занятий, формы самостоятельной работы, фонд оценочных средств, учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

## Содержание рабочей программы дисциплины

1.	Наименование дисциплины	4
2.	Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине	4
3.	Место дисциплины в структуре образовательной программы	6
4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся	6
5.	Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий	7
5.1	Содержание дисциплины	7
5.2	Учебно-тематический план	10
5.3	Содержание семинаров, практических занятий	11
6.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	13
6.1	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы	13
6.2	Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю (согласно таблицы 2)	15
7.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	17
8.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	17
9.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	18
10.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	19
11.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем	20
11.1	Комплект лицензионного программного обеспечения	21
11.2	Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	22
11.3	Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации.	23
12.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	23

## 1. Наименование дисциплины

«Финансовая математика»

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В совокупности с другими дисциплинами базовой части информационного модуля дисциплина «Финансовая математика» обеспечивает инструментарий формирования следующих профессиональных компетенций бакалавра экономики по профилю «Анализ и управление рисками организации»:

**Год набора 2018, 2019 , очная форма**

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
ПКН-3	Способность осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, применять математические методы для решения стандартных профессиональных финансово-экономических задач, интерпретировать полученные результаты	1. Проводит сбор, обработку и статистический анализ данных для решения финансово-экономических задач.	Знать -математические методы, применяемые при решении финансово-экономических задач, Уметь интерпретировать математические результаты, полученные при исследовании математических моделей, возникающих при решении прикладных финансово-экономических задач
		2. Формулирует математические постановки финансово-экономических задач, переходит от экономических постановок задач к математическим моделям.	Знать - возможные интерпретации полученных математических результатов;  Уметь - обосновывать полученные выводы; предлагать соответствующие управленческие решения
		3. Системно подходит к выбору математических методов и информационных технологий для решения конкретных финансово-экономических задач в профессиональной области.	Знать методiku выбора математических методов и информационных технологий для решения конкретных финансово-экономических задач  Уметь интерпретировать полученные математические результаты

		4. Анализирует результаты исследования математических моделей финансово-экономических задач и делает на их основании количественные и качественные выводы и рекомендации по принятию финансово-экономических решений.	Знать методы анализа результатов исследования математических моделей финансово-экономических задач Уметь делать на их основании количественные и качественные выводы и рекомендации по принятию финансово-экономических решений.
ПКН-6	Способность предлагать решения профессиональных задач в меняющихся финансово-экономических условиях	1. Понимает содержание и логику проведения анализа деятельности экономического субъекта, приемы обоснования оперативных, тактических и стратегических управленческих решений.	Знать методы сбора и анализа исходные данные, необходимые для расчёта экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов  Уметь применять методы сбора, обработки и анализа данных, необходимых для расчёта экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов
		2. Предлагает варианты решения профессиональных задач в условиях неопределенности	Знать количественные методы обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей,  Уметь анализировать варианты решения профессиональных задач

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Финансовая математика» входит в обязательную часть модуля математики и информатики для бакалавров, обучающихся по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика».

Изучение дисциплины «Финансовая математика» основывается на базе знаний, полученных студентами в ходе освоения дисциплин «Математика», «Компьютерный практикум», «Анализ данных» того же модуля.

Дисциплина «Финансовая математика» изучается на третьем году обучения и является базовым теоретическим и практическим основанием для последующих математических и финансово-экономических дисциплин подготовки бакалавра экономики, использующих методы финансовых вычислений.

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся (в семестре, в сессию)**

Для направления подготовки 38.03.01 «Экономика» очная форма обучения, профиль «Анализ и управление рисками организации»

**Год набора 2018, 2019 очная форма**

<b>Вид учебной работы по дисциплине</b>	<b>Всего (в з/е и часах)</b>	<b>Семестр 5 (в часах)</b>
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	144/4	144
<b>Контактная работа</b>	<b>50</b>	<b>50</b>
<i>Аудиторные занятия</i>		
<i>Лекции</i>	16	16
<i>Практические и семинарские занятия, т.ч.</i>	34	34
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>94</b>	<b>94</b>
Вид текущего контроля	Контрольная работа	Контрольная работа
Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Экзамен

**5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий**

**5.1 Содержание разделов дисциплины**

**Раздел 1. Теория процентов**

**1.1.** Простые проценты. Сложные проценты. Кратное начисление процентов. Непрерывное начисление процентов. Сравнение наращенной суммы по простой и сложной ставкам процента. Дисконтирование и удержание процентов. Сравнение дисконтирования по сложной и простой учетной ставкам.

**1.2.** «Правило 70». Обобщение «Правил 70». «Правило 100». Увеличение капитала в произвольное число раз.

**1.3.** Влияние инфляции на ставку процента. Формула Фишера. Темп инфляции за несколько периодов.

**1.4.** Эффективная процентная ставка. Кратное начисление процентов.  $p$ -ый период начисления.

**1.5.** Эквивалентность различных процентных ставок: простых и сложных процентов, простых и непрерывных процентов, сложных и непрерывных процентов.

## **Раздел 2. Финансовые потоки**

**2.1.** Понятие финансового потока. Приведенная и наращенная величины финансового потока. Средний срок финансового потока. Непрерывные потоки платежей.

**2.2.** Внутренняя норма доходности. Внутренняя норма доходности типичных инвестиционных потоков.

**2.3.** Регулярные потоки платежей. Обыкновенные ренты. Ренты постнумеран- до и пренумерандо. Коэффициенты приведения и наращения рент. Связь между приведенной величиной и наращенной суммой аннуитета. Связь между коэффициентами приведения и наращения рент пренумерандо и постнуме- рандо.

**2.4.** Расчет параметров ренты.

**2.5.** Вечные, кратные ренты,  $p$  - срочная рента (случай  $k = 1$ ,  $k \neq p$ ,  $k = p$ ). Связь между приведенной и наращенной величинами  $p$  - срочной ренты (случай  $k = 1$ ,  $k \neq p$ ,  $k = p$ ). Непрерывные ренты. Связь между приведенной и наращенной величинами произвольных рент.

**2.6.** Сравнение финансовых потоков и рент. Общий принцип сравнения финансовых потоков и рент. Сравнение годовых и срочных рент. Конверсия рент. Замена одной ренты другой. Изменение параметров ренты. Замена обычной ренты срочной. Консолидация рент. Выкуп ренты. Рассрочка платежа.

## **Раздел 3. Доходность и риск финансовой операции**

**3.1.** Доходность финансовой операции. Доходность за несколько периодов. Синергетический эффект.

**3.2.** Риск финансовой операции. Количественная оценка риска финансовой операции. Коррелированность финансовых операций.

**3.3.** Финансовые операции в условиях неопределенности. Матрицы последствий и рисков. Принятие решений в условиях полной неопределенности. Правила Вальда, Сэвиджа, Гурвица. Принятие решений в условиях частичной неопределенности. Правило максимизации среднего ожидаемого дохода. Правило минимизации среднего ожидаемого риска. Оптимальная (по Парето) финансовая операция. Правило Лапласа равновозможности.

#### **Раздел 4. Портфельный анализ**

**4.1.** Доходность ценной бумаги и портфеля, связь между ними.

**4.2.** Портфель из двух бумаг. Случай полной корреляции. Случай полной антикорреляции. Независимые бумаги. Три независимые бумаги. Портфель заданной эффективности. Портфель заданного риска.

**4.3.** Портфели из  $n$ -бумаг. Портфели Марковица. Портфель минимального риска при заданной его эффективности. Минимальной граница и ее свойства.

**4.4.** Портфели Тобина. Портфель Тобина минимального риска из всех портфелей заданной эффективности, касательный портфель.

#### **Раздел 5. Облигации**

**5.1.** Основные понятия. Текущая стоимость облигации. Текущая доходность и доходность к погашению. Зависимость доходности к погашению облигации от параметров.

**5.2.** Дополнительные характеристики облигации. Средний срок поступления дохода. Дюрация облигации и ее свойства. Выпуклость облигации.

**5.3.** Портфель облигаций. Доходность портфеля облигаций. Средний срок поступления дохода портфеля облигаций. Иммунизация портфеля облигаций. Дюрация портфеля облигаций. Выпуклость портфеля облигаций.



## 5.2. Учебно-тематический план

Таблица 2

2018, 2019 год приёма

№	Наименование темы (раздела) дисциплины	Трудоёмкость в часах						Формы текущего контроля успеваемости
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа	
			Общая	Лекции	Практические и семинарские занятия	Занятия в интерактивных формах		
1	Теория процентов	30	10	4	6	3	20	Самостоятельные работы. Участие в решении задач на практических занятиях. Обсуждение решенных задач.
2	Финансовые потоки	30	10	2	8	4	20	
3	Доходность и риск финансовой операции	30	12	4	8	4	18	
4	Портфельный анализ	28	10	4	6	3	18	
5	Облигации	26	8	2	6	3	18	
	<b>Всего по дисциплине</b>	<b>144</b>	<b>50</b>	<b>16</b>	<b>34</b>	<b>17</b>	<b>94</b>	Контрольная работа
	<b>ИТОГО</b>					<b>50%</b>		

## 5.3 Содержание практических и семинарских занятий

Таблица 3

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарских, практических занятиях, рекомендуемые источники из разделов 8,9 (указывается раздел и порядковый номер источника)	Формы проведения занятий
Теория процентов	Простые проценты. Сложные проценты. Кратное начисление процентов. Непрерывное начисление процентов. Сравнение наращенного по простой и сложной ставкам процента. Дисконтирование и удержание процентов. Сравнение	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок.

	<p>дисконтирования по сложной и простой учетной ставкам.</p> <p>«Правило 70». Обобщение «Правила 70» . «Правило 100». Увеличение капитала в произвольное число раз.</p> <p>Влияние инфляции на ставку процента. Формула Фишера. Темп инфляции за несколько периодов.</p> <p>Эффективная процентная ставка. Кратное начисление процентов.</p> <p>Рекомендуемые источники: 8.1, 8.2, 8.3</p>	Обсуждение результата. Опрос.
Финансовые потоки	<p>Понятие финансового потока. Приведенная и наращенная величины финансового потока. Средний срок финансового потока. Непрерывные потоки платежей.</p> <p>Внутренняя норма доходности. Внутренняя норма доходности типичных инвестиционных потоков.</p> <p>Регулярные потоки платежей. Обыкновенные ренты. Ренты пост-нумерандо и пренумерандо. Коэффициенты приведения и наращения рент. Связь между приведенной величиной и наращенной суммой аннуитета. Связь между коэффициентами приведения и наращения рент пренумерандо и постнумерандо. Расчет параметров ренты.</p> <p>Рекомендуемые источники: 8.1, 8.2, 8.3</p>	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок Обсуждение результата. Опрос
Доходность и риск финансовой операции	<p>Риск финансовой операции. Количественная оценка риска финансовой операции. Коррелированность финансовых операций. Финансовые операции в условиях неопределенности. Матрицы последствий и рисков. Принятие решений в условиях полной неопределенности. Правила Вальда, Сэвиджа, Гурвица. Принятие решений в условиях частичной неопределенности. Правило максимизации среднего ожидаемого дохода. Правило минимизации среднего ожидаемого риска.</p> <p>Рекомендуемые источники: 8.1, 8.2, 8.3</p>	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок Обсуждение результата. Опрос
Портфельный анализ	<p>Доходность ценной бумаги и портфеля, связь между ними.</p> <p>Портфель из двух бумаг. Случай полной корреляции. Случай полной антикорреляции. Независимые бумаги. Три независимые бумаги. Портфель заданной эффективности. Портфель заданного риска.</p> <p>Портфели из n-бумаг. Портфели Марковица. Портфель минимального риска при заданной его эффективности. Минимальной граница и ее свойства.</p>	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок Обсуждение результата. Опрос

	Рекомендуемые источники: 8.1, 8.2, 8.3	
Облигации	Текущая стоимость облигации. Текущая доходность и доходность к погашению. Зависимость доходности к погашению облигации от параметров. Дополнительные характеристики облигации. Средний срок поступления дохода. Дюрация облигации и ее свойства. Выпуклость облигации. Портфель облигаций. Рекомендуемые источники: 8.1, 8.2, 8.3	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок. Обсуждение результата. Опрос

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы.

Таблица 4

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
1. Теория процентов	«Правило 70». Обобщение «Правила 70». «Правило 100». Увеличение капитала в произвольное число раз	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор теоретических вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий.
2. Финансовые потоки	Консолидация рент. Выкуп ренты. Рассрочка платежа.	Работа с учебной
3. Доходность и риск финансовой операции	Оптимальная (по Парето) финансовая операция. Правило Лапласа равновозможности	литературой. Решение типовых задач.
4. Портфельный анализ	Портфель Тобина минимального риска из всех портфелей заданной эффективности, касательный портфель.	Разбор теоретических вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий.
5. Облигации	Портфель облигаций. Доходность портфеля облигаций	Работа с учебной

### 6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю

#### Примерные задания для контрольной работы

#### Вариант № 1

1. Вклад 10 000 руб. сделан 6 февраля 2008 г., а 18 июля изъят. Проценты начисляются под 11% годовых по простой схеме. Найти размер вклада, полученного клиентом.

2. Найти срок ренты пренумерандо, если известны  $A=3000$ ,  $i=11\%$ ,  $R=200$ .

3. Кредит в сумме 700 000 у.е. выдан под 10% годовых. Планируется погасить задолженность, выплачивая по 68 000 у.е. в конце каждого года. За какой срок можно погасить задолженность? На сколько нужно увеличить намеченную сумму выплат, чтобы погасить задолженность не более чем за 8 лет?

4. Для бессрочной (вечной) ренты определить, что больше увеличит приведенную стоимость этой ренты; увеличение рентного платежа на 15% или уменьшение процентной ставки на 15%?

5. Заменить годовую ренту  $R_1 = 2, n_1 = 3, i = 20\%$  на р-срочную (квартальную) ренту  $n_2 = 4, i = 20\%$

6. Консолидировать три ренты постнумерандо с параметрами  $R_1 = 1000, n_1 = 3, R_2 = 1500, n_2 = 5, R_3 = 2000, n_3 = 7, i = 10\%$  4-х летней рентой постнумерандо с  $i=15\%$ .

7. Темп инфляции за год равен 24%. Найти темп инфляции за месяц.

### Примерные тестовые задания

1. Если номинальная процентная ставка составляет 10%, а темп инфляции определен в 4% в год, то реальная процентная ставка составит:

- 1) 14%;
- 2) 6%;
- 3) 2,5%;
- 4) -6%;
- 5) 4%.

2. В год «1» уровень цен не изменяется, номинальная ставка процента составляет 6%. В год «2» темп инфляции составил 3%. Если реальная ставка процента в году «2» на том же уровне, что и в году «1», то номинальная ставка процента в году «2» должна:

- 1) вырасти на 9%;
- 2) вырасти на 3%;
- 3) снизиться на 3%;
- 4) вырасти на 6%;
- 5) остаться неизменной на уровне 6%.

3. Положительное решение о строительстве моста, который должен служить 200 лет и приносить прибыль в размере 10%, будет принято при условии, что процентная ставка составит:

- 1) не более 2%;
- 2) не более 20%;
- 3) 10% или менее;
- 4) 10% или более;
- 5) для принятия решения отсутствует информация.

**4.** Фирма желает взять заем на покупку нового оборудования, которое будет стоить 20000 ден. ед. и служить 1 год. Ожидается, что благодаря этому дополнительный годовой доход составит 1500 ден. ед. Фирма осуществит инвестиции в оборудование при условии, что процентная ставка составит:

- 1) 6%;
- 2) 8%;
- 3) 10%;
- 4) 15%;
- 5) 4%.

**5.** При ставке дисконтирования в 10% коэффициент дисконтирования первого года будет равен:

- 1) 0,80;
- 2) 0,83;
- 3) 0,89;
- 4) 0,91;
- 5) все ответы неверны.

**6.** В потоке платежей разрешается переставлять платежи произвольным образом. Как их надо переставить, чтобы современная величина потока была наибольшей:

- 1) в порядке возрастания;
- 2) в порядке, который дает наименьшую наращенную сумму;
- 3) в порядке, который дает наибольшую наращенную сумму;
- 4) в порядке убывания;
- 5) имеющейся информации недостаточно?

**7.** Гражданину Петрову предлагается на выбор один из четырех вариантов трехгодовой ренты общей суммой 180 тыс. руб.:

- а) равными платежами в конце каждого года;
- б) равными платежами в конце нечетных годов;
- в) одним платежом в конце второго года;
- г) равными последовательными выплатами в конце каждого полугодия.

**8.** На ближайшие 3 года общая сумма обязательств Петра перед Павлом составляет 400 тыс. руб., которые ему разрешается погасить не более чем за 3 раза. Согласно договоренности платежи могут производиться только в конце года и последняя выплата втрое превышает первую. Петр пытается найти наиболее выгодный для себя вариант предстоящих ему перечислений. Если приемлемый для него показатель доходности вложений — 10%, то оптимальные выплаты должны составлять следующую последовательность:

- 1) 75; 100; 225;
- 2) 90; 40; 270;
- 3) 50; 200; 150;
- 4) среди перечисленных вариантов оптимального нет.

**9.** По условиям одного из двух обязательств должно быть выплачено 500 тыс. руб. через 4 месяца; второго — 540 тыс. руб. через 8 месяцев. Применяется простая процентная ставка 18%. Какое из этих условий

выгоднее для должника:

- 1) первое;
- 2) второе;
- 3) равноценны;
- 4) имеющейся информации недостаточно.

**10.** Проценты на проценты начисляются в схеме:

- 1) сложных процентов;
- 2) простых процентов;
- 3) как сложных, так и простых процентов;
- 4) независимо от схемы проценты начисляются только на основной капитал, но не на проценты.

## **7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Перечень компетенций и их структура в виде знаний, умения и владений содержится в разделе 2 «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине».

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, владений**

### **Примерные вопросы для подготовки к экзамену**

Раздел 1. Теория процентов

1. Простые проценты. Сложные проценты. Кратное начисление процентов. Непрерывное начисление процентов.
2. Сравнение наращения по простой и сложной ставкам процента. Дисконтирование и удержание процентов.
3. Сравнение дисконтирования по сложной и простой учетной ставкам.
4. «Правило 70». Обобщение «Правила 70». «Правило 100». Увеличение капитала в произвольное число раз.
5. Влияние инфляции на ставку процента. Формула Фишера. Темп инфляции за несколько периодов.
6. Эффективная процентная ставка. Кратное начисление процентов.  $n$ -ый период начисления.
7. Эквивалентность различных процентных ставок: простых и сложных процентов, простых и непрерывных процентов, сложных и непрерывных процентов.

Раздел 2. Финансовые потоки

1. Понятие финансового потока. Приведенная и наращенная величины финансового потока.
2. Средний срок финансового потока. Непрерывные потоки платежей.
3. Внутренняя норма доходности. Внутренняя норма доходности типичных инвестиционных потоков.
4. Регулярные потоки платежей. Обыкновенные ренты. Ренты постнумерандо и пренумерандо.

5. Коэффициенты приведения и наращенная рента. Связь между приведенной величиной и наращенной суммой аннуитета.
  6. Связь между коэффициентами приведения и наращенная рента пренумерандо и постнумерандо.
  7. Расчет параметров ренты.
  8. Вечные, кратные ренты.  $p$  - срочная рента (случаи  $k = 1$ ,  $k \neq p$ ,  $k = p$ ). Связь между приведенной и наращенной величинами  $p$  - срочной ренты (случаи  $k = 1$ ,  $k \neq p$ ,  $k = p$ ).
  9. Непрерывные ренты. Связь между приведенной и наращенной величинами произвольных рент.
  10. Сравнение финансовых потоков и рента. Общий принцип сравнения финансовых потоков и рента. Сравнение годовых и срочных рент. Конверсия рента. Замена одной ренты другой.
  11. Изменение параметров ренты. Замена обычной ренты срочной. Консолидация рента. Выкуп ренты. Рассрочка платежа.
- Раздел 3. Доходность и риск финансовой операции
1. Доходность финансовой операции. Доходность за несколько периодов. Синергетический эффект.
  2. Риск финансовой операции. Количественная оценка риска финансовой операции. Коррелированность финансовых операций.
  3. Финансовые операции в условиях неопределенности. Матрицы последствий и рисков. Принятие решений в условиях полной неопределенности. Правила Вальда, Сэвиджа, Гурвица.
  4. Принятие решений в условиях частичной неопределенности. Правило максимизации среднего ожидаемого дохода. Правило минимизации среднего ожидаемого риска. Правило Лапласа равновероятности.
  5. Оптимальная (по Парето) финансовая операция.
- Раздел 4. Портфельный анализ
1. Доходность ценной бумаги и портфеля, связь между ними.
  2. Портфель из двух бумаг. Случай полной корреляции. Случай полной антикорреляции. Независимые бумаги.
  3. Три независимые бумаги. Портфель заданной эффективности. Портфель заданного риска.
  4. Портфели из  $n$ -бумаг. Портфели Марковица.
  5. Портфель минимального риска при заданной его эффективности.
  6. Эффективная граница и ее свойства.
  7. Портфели Тобина. Портфель Тобина минимального риска из всех портфелей заданной эффективности, касательный портфель.
- Раздел 5. Облигации
1. Текущая стоимость облигации. Текущая доходность и доходность к погашению. Зависимость доходности к погашению облигации от параметров.
  2. Дополнительные характеристики облигации. Средний срок поступления дохода.
  3. Дюрация облигации и ее свойства. Выпуклость облигации.
  4. Портфель облигаций. Доходность портфеля облигаций.

5. Средний срок поступления дохода портфеля облигаций. Иммунизация портфеля облигаций.

6. Дюрация портфеля облигаций. Выпуклость портфеля облигаций.

### Пример экзаменационного билета

**Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего образования «Финансовый университет при Правительстве РФ»  
Новороссийский филиал Финуниверситета**

Кафедра «Информатика, математика и общегуманитарные науки»

Дисциплина «Финансовая математика»

Форма обучения очная

Семестр 5

Направление 38.03.01 «Экономика» Профиль «\_\_\_\_\_»

#### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1 вопрос (15 баллов)	Дать определение: простые проценты, сложные проценты. Привести пример кратного начисления процентов.
2 вопрос (15 баллов)	Приведенная и наращенная величины финансового потока. Средний срок финансового потока.
Задача (30 баллов).	Фирма получила кредит в банке на сумму 100'000 долларов сроком на 5 лет. Процентная ставка по кредиту определена в 10% для 1-го года, для 2-го года предусмотрена надбавка к процентной ставке в размере 1,5%, для последующих лет 1%. Определить сумму долга, подлежащую погашению в конце срока займа.

Подготовил: \_\_\_\_\_ (Королёва Н.В.)

Утверждаю: \_\_\_\_\_ (Гаража Н.А.)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ (Гаража Н.А.)

Дата «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

### **Примеры оценочных средств для проверки каждой компетенции, формируемой дисциплиной**

Компетенция	Индикаторы достижения компетенций	Типовые задания
ПКН-3 Способность осуществлять сбор, обработку и статистический данных, применять математические методы для решения стандартных профессиональн	1. Проводит сбор, обработку и статистический анализ данных для решения финансово-экономических задач.	<b>1)</b> Капитал 200 тыс.руб. вложен в банк на 8 месяцев под 12% годовых. Найти сумму, которая будет получена к концу срока. $K = 200$ тыс.руб., $n = \frac{8}{12}$ года, $i = 0,12$ , $p = 12\%$ . $S = ?$ <b>2)</b> Капитал 200 тыс.руб. вложен в банк на 80 дней под 12% годовых. Найти величину вклада через 80 дней. Расчет сделать точным и банковским методом.



ых финансово- экономических задач, интерпретирова ть полученные результаты	2.Формулирует математические постановки финансово-экономических задач, переходит от экономических постановок задач к математическим моделям.	3) Создается фонд. Средства в фонд поступают в виде годовой постоянной ренты в течении 6 лет в конце года. Размер разового годового платежа 20 тыс. руб. На поступившие взносы начисляются 25% годовых. Найти величину фонда к концу срока.
	3. Системно подходит к выбору математических методов и информационных технологий для решения конкретных финансово- экономических задач в профессиональной области	4) Векселедержатель предъявил для учета вексель на 5 млн.руб. со сроком погашения 28.09.96. Вексель предъявлен 13.09.96. Какую сумму получит векселедержатель, если: а) вексель погашается по учетной ставке $d = 0,75$ ; б) вексель погашается по процентной ставке $i = 0,75$ ?
	4. Анализирует результаты исследования математических моделей финансово-экономических задач и делает на их основании количественные и качественные выводы и рекомендации по принятию финансово-экономических решений.	5) Контракт предусматривает следующий порядок начисления процентов: первый год – ставка 16%, в каждый последующем полугодии ставка повышается на 1%. Определить множитель наращения за 2,5 года.
ПКН-6 Способность предлагать решения профессиональн ых задач в меняющихся финансово- экономических условиях	1. Понимает содержание и логику проведения анализа деятельности экономического субъекта, приемы обоснования оперативных, тактических и стратегических управленческих решений	6) Найти срок ренты пренумерандо, если известны $A=3000$ , $i=11\%$ , $R=200$ . 7) Фирма получила кредит в банке на сумму 100'000 долларов сроком на 5 лет. Процентная ставка по кредиту определена в 10% для 1-го года, для 2- го года предусмотрена надбавка к процентной ставке в размере 1,5%, для последующих лет 1%. Определить сумму долга, подлежащую погашению в конце срока займа.

	2. Предлагает варианты решения профессиональных задач в условиях неопределенности	8)Предполагается поместить капитал на 4 года либо под сложную процентную ставку 20% годовых с полугодовым начислением процентов, либо под простую процентную ставку 26% годовых. Найти оптимальный вариант.
--	---	--

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### Основная литература:

1. Мардас, А. Н. Основы финансовых вычислений : учебное пособие для вузов / А. Н. Мардас. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 129 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07634-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://ez.el.fa.ru:2428/bcode/453617> (дата обращения: 22.05.2020).

2. Копнова, Е. Д. Финансовая математика : учебник и практикум для вузов / Е. Д. Копнова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 413 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00620-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://ez.el.fa.ru:2428/bcode/450365> (дата обращения: 22.05.2020).

### Дополнительная литература:

3. Шиловская, Н. А. Финансовая математика : учебник и практикум для вузов / Н. А. Шиловская. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 176 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07887-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://ez.el.fa.ru:2428/bcode/451421> (дата обращения: 22.05.2020).

4. Вавилов, С. А. Финансовая математика. Стохастический анализ : учебник и практикум для вузов / С. А. Вавилов, К. Ю. Ермоленко. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 244 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02650-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://ez.el.fa.ru:2428/bcode/450864> (дата обращения: 22.05.2020).

5. Брусов П.Н. Финансовая математика : Учебное пособие / П.Н. Брусов, П.П. Брусов, Н.П.Орехов, С.В. Скородулина. -3-е изд., стер.- М.: КНОРУС, 2014. -224 с.

6. Брусов П.Н. Задачи по финансовой математике: Учебное пособие / П.Н. Брусов П.Н., П.П. Брусов. – 2-е изд., перераб.-М.: Кнорус, 2014.- 288 с.

7. Брусов П.Н. Финансовая математика : Учебное пособие / П.Н. Брусов, - М.: ИНФРА-М, 2014. – 480 с.

## 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Библиотечно-информационный комплекс Финансового университета при Правительстве РФ. Адрес: <http://library.fa.ru>

2. Информационно-образовательный портал Финансового университета при Правительстве Российской Федерации <http://portal.ufrf.ru/>
3. Федеральная ЭБС «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». Адрес: <http://window.edu.ru> Свободный доступ.
4. Электронная библиотека Финансового университета (ЭБ) <http://elib.fa.ru/> (<http://library.fa.ru/files/elibfa.pdf>)
5. Электронно-библиотечная система BOOK.RU <http://www.book.ru>
6. Электронно-библиотечная система Znanium <http://www.znanium.com>
7. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <https://e.lanbook.com/>
8. Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАИТ» <https://www.biblio-online.ru/>
9. Научная электронная библиотека eLibrary.ru <http://elibrary.ru>

#### **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Освоение дисциплины рекомендуется осуществлять в соответствии с Методическими рекомендациями для студентов бакалавриата по освоению дисциплин образовательных программ высшего образования, утвержденных распоряжением Финуниверситета от 14 мая 2014 г. № 256.

#### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем**

- 11.1. Комплект лицензионного программного обеспечения:
  1. Windows Microsoft office
  2. Антивирусная защита ESET NOD32

#### **11.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

- Информационно-правовая система «Консультант Плюс»
- Аналитическая система Bloomberg Professional.
- SPSS Statistics (Statistical Package for the Social Sciences—статистический пакет для социальных наук).
- базы данных Росстата: ЦБСД, ЕМИСС, ССРД МВФ
- Электронная энциклопедия: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Wiki>
- Система комплексного раскрытия информации «СКРИН» <http://www.skrin.ru/>

#### **11.3. Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации - указанные средства не используются**

#### **12. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Для осуществления образовательного процесса в рамках дисциплины необходимо наличие специальных помещений.

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения лекций, семинарских и практических занятий, выполнения курсовых групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Проведение лекций и семинаров в рамках дисциплины осуществляется в помещениях:

- оснащенных демонстрационным оборудованием;

- оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет»;

- обеспечивающих доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Специальные помещения должны быть укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.